

森林の風致施業に関する基礎的研究(I)

アカマツ幼令林の林分構造および風致間伐について

中 村 健

信州大学農学部 森林利用学研究室

目 次

I はじめに	15	(1) 風致間伐の考えかた	23
II 調査地の概況	16	(2) 直径樹高階別本数分布	26
III 調査方法	19	(3) 樹型級	26
IV 調査結果および考察	19	(4) 形状比	28
1 林型	19	(5) うっ閉度	28
2 林分構成	20	(6) 生立密度	28
3 樹種別単位面積当り生立密度	21	(7) 樹種別構成比	32
4 樹型級区分	21	V 要約	33
5 下層植生	23	引用文献	33
6 風致間伐	23	Summary	35

I はじめに

本学部の所在地である上伊那郡南箕輪村には、アカマツ、ヒノキなどの針葉樹を主とする面積約150haの大芝原村有林があり、従来から林業的視点からだけの施業が行なわれてきた。

しかし、内地では珍らしい広大な平地林で、近年林地のほぼ中央部にスポーツセンターが建設され、野球場、プール、陸上競技場、テニスコート、洋弓場、サッカー場（冬はスケート場）、キャンプ場など各種の野外スポーツ施設が整備され、また林地の一部にゴルフ場や宿泊施設が完成し、南、中央両アルプスの山岳眺望や森林に囲まれた環境もすぐれ、ワラビ、キノコ類の山菜も豊富で、森林レクリエーションの場としても好適である。

そこで、景観保全、環境緑化などの要請の高まっている今日の状況から、従来行なってきた林業的視点だけの経営から一步前進して、国土保全や生態系保全をふまえて、保健休養機能を高め、森林景観の保全、形成を目的としたいいわゆる風致施業を行なってゆくための基礎的研究を行なう必要があると考え本研究を行なった。

今回はアカマツ幼令林（18年生）を対象に林分の現況および林分構造について、風致間伐実施前と後に分けて比較検討を行なった。

現地調査に当り種々ご協力頂いた南箕輪村役場農林課小島満氏、同林務課安藤一勇氏、現地駐在員穂高実氏、現地作業にご協力頂いた青木一男氏ほか重森、望月、師田の諸氏ならび

に当時の農学部学生杉岡，横井両君に厚く御礼申し上げる次第である。

なお，本研究の一部は昭和52年度日本造園学会秋季大会において発表した。

II 調査地の概況

本地域は伊那市の北西約6 km，上伊那郡南箕輪村の西部大芝に位し，標高約800mの天竜川河岸段丘上にあり，面積約150ha（うち43haはゴルフ場に貸与）の広大な平地林をなしている。

この地帯は木曾駒ヶ岳より流れる天竜川支流からおし出された広い扇状地であって河水が伏流となって天竜川にそそいでいるので，水に不便であり，水田ができなかったため，畑作地以外は採草地であったが，55年～60年前当時の村長が一部部落民の反対をおしきってアカマツの人工植栽林を造成したものである¹⁾。事実この樹令のアカマツが面積，蓄積ともに主流をなしている（図-2）。

地形は木曾山脈の東斜面を流域とする天竜川支流の大泉川と，小沢川に囲まれたいわゆる竜西地域の広大な緩斜面の一部をなし，段丘上の広い洪積層からなる扇状台地は上伊那郡下で東西の巾の最も広い地帯となっている。

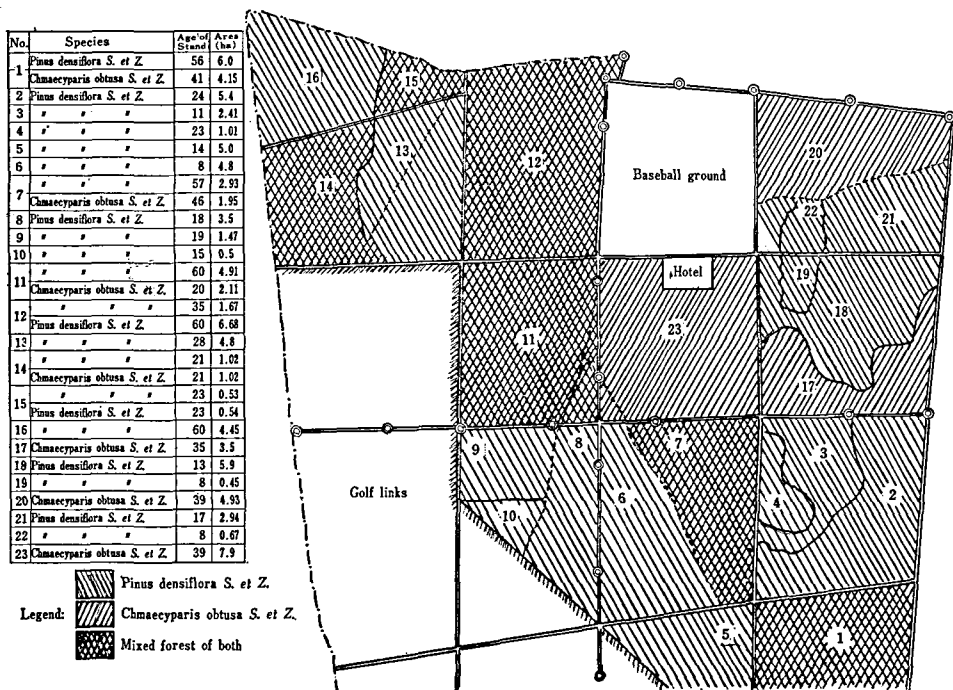


Fig. 1. Forest condition map in each species, age of stand and area

地域一帯は火山灰におおわれ、地下水が低く、元来原野状をなしていたのでススキ、チガヤ、ワラビなどが優勢であったが、現在ではゴルフ場に貸与した土地以外はアカマツ幼令林、壮令林、アカマツヒノキ混交林、ヒノキ林などが図-1のように成立している。

樹種別、林令別面積、蓄積を示すと図-2のとおりで、アカマツ林の面積はヒノキ林のほぼ2倍で両者併せて約100ha、これにゴルフ場を加えると約143haとなる。

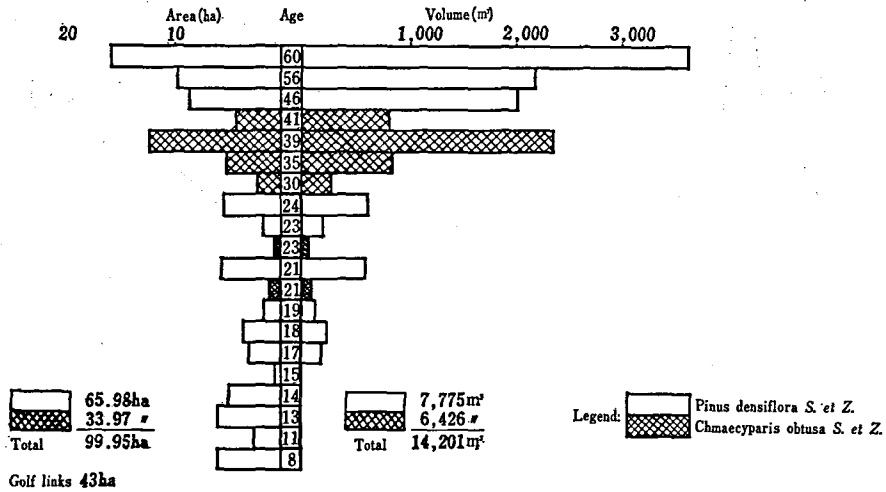


Fig. 2. Area and volume of standing trees in each species and age of stand

Table 1. Area, number and volume of standing trees in each species

Area (ha)	Species			
	Pinus densiflora S. et Z.		Chamaecyparis obtusa S. et Z.	
	number	volume of standing tree	number	volume of standing tree
151.46	20,249	10,189,523 m³	39,966	6,628,051 m³

notes; Table 1,2. and Fig. 3. are made up as of 1960

Table 2. Volume of standing trees in each species and age of stand

Pinus densiflora S. et Z.			Chamaecyparis obtusa S. et Z.	
tree age	area (ha)	volume of standing tree (m³)	tree age	volume of standing tree (m³)
3	13.60			
5	17.30			
6	22.46			
30		2,358,424	20	1,307,920
45	98.10	5,959,588	25	1,648,323
50		1,871,512	30	1,169,127
			35	2,502,681
Total	151.46	10,189,524		6,628,051

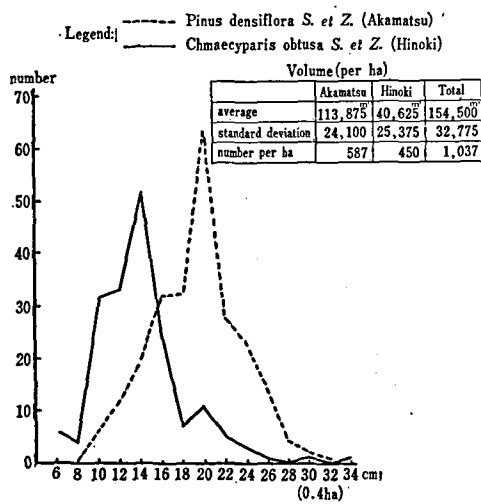


Fig. 3. Construction of stand in the Minamiminowa municipal forest (Mixed forest of Akamatsu and Hinoki)

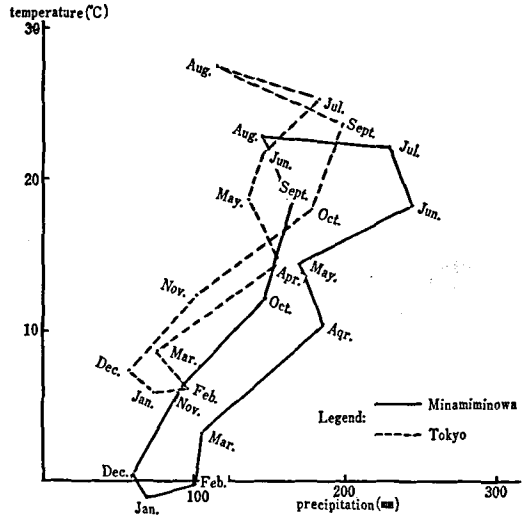


Fig. 4. Climate of Minamiminowa and Tokyo shown with climograph (average of a half-dacade from 1972 to 1976)

Table 3. Climate neighboring the investigated area (Shinsu Univ.)

Average annual temperatures	0.5°C
Maximum temperature of every month average	22.8°C(Aug.)
Minimum temperature of every month average	-1.2°C(Jan.)
Every month average of maximum temperature of a day	28°C(Aug.)
Every month average of minimum temperature of a day	-6.8°C(Jan.)
The extreme value of maximum temperature	32.1°C(Aug.)
The extreme value of minimum temperature	-13.7°C(Jan.)
Annual precipitation	1,701mm
Maximum precipitation of a month	243mm(Jun.)
Minimum precipitation of a month	68mm(Jan.)

蓄積ではアカマツに幼令林が多いため、ヒノキの蓄積をやや上廻る程度である。蓄積の主体をなす林分はアカマツが46~60年、ヒノキは30~41年が大部分である。

ちなみに今から16~7年前の資料¹⁾によって樹種別面積、蓄積および林分構成をみると表一、表二および図一3のとおりである。現在アカマツ、ヒノキの生育はきわめて良好で、うっ閉した林内はヒノキ稚樹の発生が目立つが、アカマツ稚樹の発生はほとんどみられない。

土壌は火山灰に由来する黒色土壌でBlD~Eカベ型土壌が多く、一般に軽しょうで酸度強く、肥よく度も低い、土壌は深く湿潤度が高い。

気象は本学部とほとんど似かよっている、そのデータを用いると表一3のようである。また月別平均気温および降水量を東京のそれと比較して示すと図一4のとおりで、3月~8月の雨量は東京より多いが、気温は通年で5.3°C低い。アカマツは排水のよい弱湿性地、あ

るいは適潤地を好み降水量が比較的少なく、平均気温の高い地方よりも、降水量が比較的多く、気温が低い地方に優良林がみられるといわれる²⁾が、その点からも本地域はアカマツの適地と考えられ、本地域のアカマツを村木として選定したことも妥当性があると思われる。

Ⅲ 調査方法

アカマツ幼令林の林分踏査を行なった結果、樹種の混交状態の異なる次の4つの林型タイプの存在が明らかとなった。

第1のタイプはアカマツを主とするが、シラカバの混交比率が高いもの(アカマツ—シラカバ型)。第2のタイプはアカマツを主とするが、ヒノキの混交比率の高いもの(アカマツ—ヒノキ型)。第3のタイプはアカマツを主とするが、カラマツの混交比率が高いもの(アカマツ—カラマツ型)。第4のタイプはアカマツがほとんどを占めるもの(アカマツ単一型)。

これら4つの林型タイプの林分について、それぞれ代表的ヶ所を選び、20m×12.5m(250㎡)の方形をつくり、これをさらに縦横に2m間隔のプロットに区分し、直径、樹高の測定と樹型級の区分を行なった。またクローネの直径をはかり樹冠投影図を画き、うっ閉度を測定した。また2m×2mのプロット毎の下層植生について調べた。

Ⅳ 調査結果および考察

1 林型

本地区のアカマツ幼令林は図—5に示すように、樹種の混交状態の異なる4つの林型タイプ

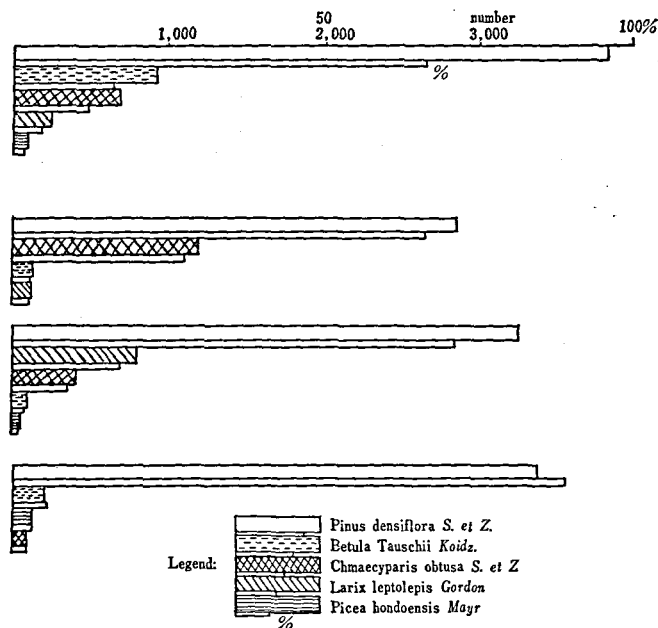


Fig. 5. Construction of young stand in Japanese red pine (*Pinus densiflora* S. et Z.)

プの林分構成に分類される。

No. 1はアカマツ66.6% (ha3,840本) 次いでシラカバ16% (ha920本) でシラカバの混交比率の高いタイプ。

No. 2はアカマツ同じく66.6% (ha2,880本) 次いでヒノキ27.8% (ha1,200本) で、ヒノキの混交比率の高いタイプ。

No. 3はアカマツ71.3% (ha3,280本) 次いでカラマツ17.4% (ha800本) で、カラマツの比率の高いタイプ。

No. 4はアカマツ90% (ha3,400本) で他樹種の混交比率が低いタイプ。以上4つの林型タイプに分けることができた。

2 林分構成

以上4つの林型タイプの直径樹高階別分布を樹種別に示すと図-6のとおりで、No. 1はアカマツ(d)8 cm, (h)5~6 mをピークに、シラカバは(d)2~4 cm, (h)4.5~6 mをピークに分布しha5,760本に達する。

No. 2はアカマツ(d)6 cm, (h)4 mをピークに、ヒノキ(d)2 cm未満, (h)2~3 mをピークに

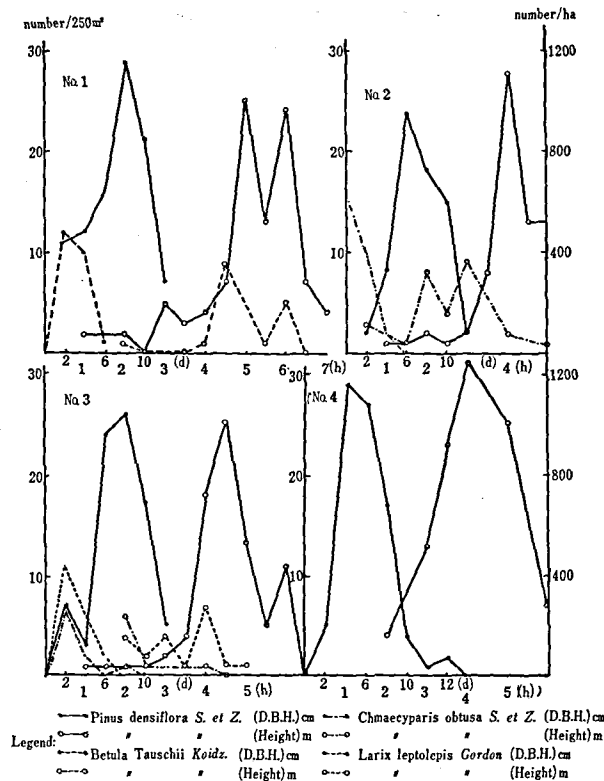


Fig. 6. Distribution of number in each D.B.H. and height grade of trees (before thinning)

分布し、ha4,320本を数える。

No.3はアカマツ(d)6~8cm, (h)4.5mをピークに、カラマツは(d)2cm, (h)4mをピークに分布し、ha4,600本に達する。

No.4はアカマツ(d)4~6cm, (h)4mをピークに分布し、ha3,680本で、全体を通じてアカマツは(d)6cm前後, (h)4~6m, シラカバ(d)2~4cm, (h)4.5~6m, ヒノキは(d)2cm未満, (h)2~3mで、ha当りアカマツ2,880~3,840本、ヒノキ80~1,200本、シラカバ80~920本、カラマツ120~800本という生立本数で、小径木の多い過密林分の様相を呈している。(図14~17参照)

3 樹種別単位面積当り生立密度

4m×4mプロットの生立本数密度を示すと図-7のようで、No.1はhaに換算して6,000本以上のプロットが多く、8,000本以上のプロットもみられ全般的に過密な林分である。(平均ha当り5,760本)

No.2もha当り5,000本以上のプロットが多く6,800本以上のプロットもみられ、全樹種の生立密度が高い。(平均ha当り4,320本)

No.3も同様で全樹種の生立密度が高い(平均ha当り4,600本)

No.4は生立密度の最も低い区であるが、5,000本以上のプロットもあり全般的に密度が高い(平均ha当り3,680本)

4 樹型級区分

以上4つの林型タイプの林分について、寺崎氏の樹型級を参考として表-4のように樹型

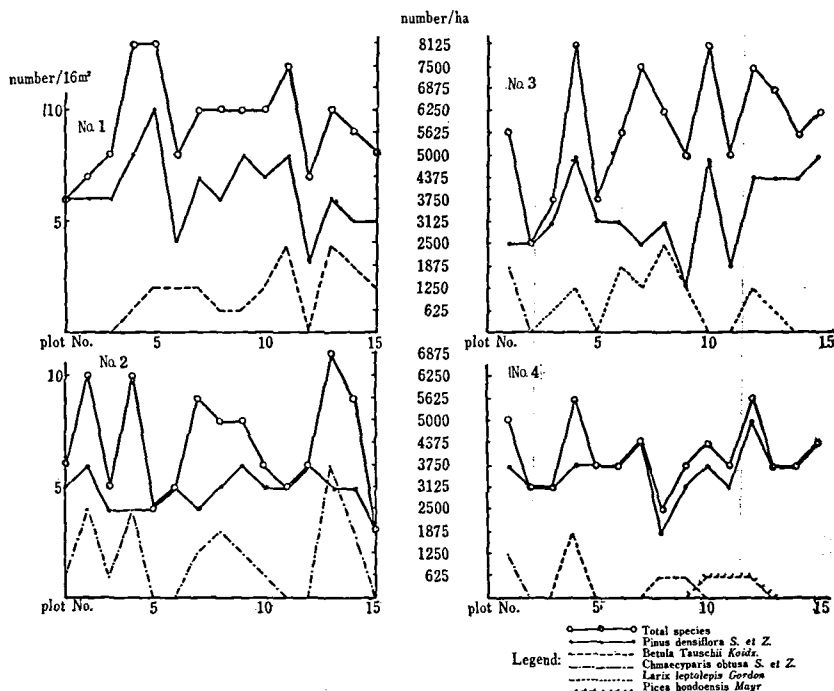


Fig. 7. Stand density in each species (Before thinning)

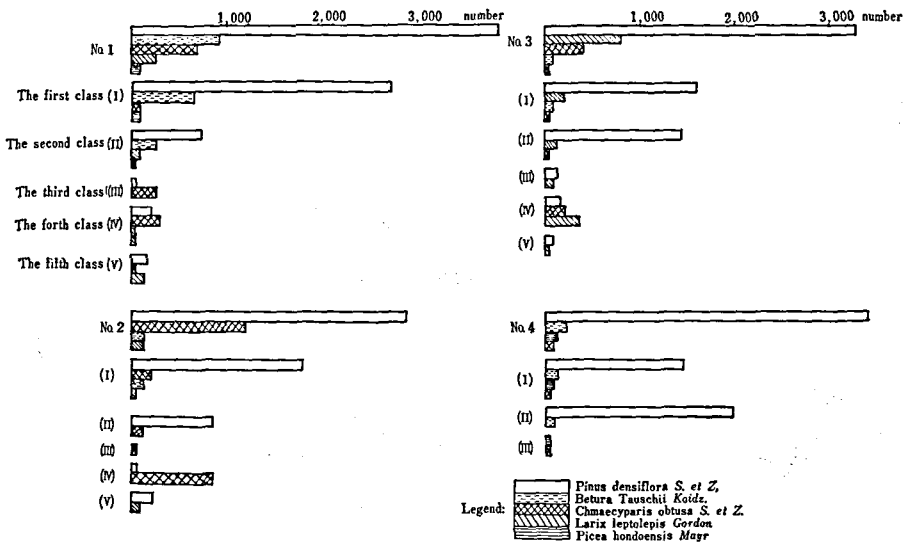


Fig. 8. Divisional figure of tree form class

Table 4. Division of tree form class

Upper tree (Dominant tree)	The first class:	Possess the sufficient space, growth of crown does not blocked up by adjacent trees. Graceful tree form or appearance.
	Semi first class:	Resemble to the first class, but smaller size than that.
	The second class:	Insufficient to space, growth of crown blocked up by adjacent trees and developed abnormal tree form.
	a:	Growth of crown is too spread out or developed flatly at a head of tree.
	b:	Inferior tree form or appearance. Growth of crown is too weak and crown is very slender.
	c:	Tree crown made change its shape by lateral pressure of adjacent trees. The shape of the tree branch lean to one side.
Lower tree (Inferior tree)	d:	Abnormal stem form that are extremely wind or forked stem.
	e:	Damaged or sickness tree.
	The third class:	Inferior but neutral tree of which head possess the sufficient space and does not suppressed by the adjacent trees.
	The fourth class:	Inferior tree of which head is suppressed by the adjacent trees.
	The fifth class:	Died tree, Dying tree, Fallen tree, Leaned tree.

級区分を行なった。すなわちⅠ級木の後半に「または風格のあるもの」の表現を加えたことと、準Ⅰ級木を新たに加えた点異なる。

この表によって樹型級を区分すると図-8のようで、No.1~No.3ではアカマツのⅠ級木の占める割合が高いが、No.4はⅡ級木の方が多い。これは後述するように本区のうっ閉度がきわめて高く、形状比の大きいひょろ長い林木が多いためである。

ヒノキは各タイプの林分を通じてⅠ級木の占める割合が少なく、Ⅲ、Ⅳ級木が多くを占めている。

No.1に多いシラカバは大部分がⅠ級木である。

5 下層植生

4つの林型タイプの林分について2m×2mのプロットそれぞれ60ヶ所について、出現した下層植生の頻度率を示すと表-5のとおりで、各タイプの林分を通じてススキ、サルトリイバラ、シモツケの3種が90%台で最も多く出現し、次いでヤマウルシ、レンゲツツジ、ワラビの順となっている。

ヒノキ稚樹も9位(25%)で比較的高いが、アカマツ稚樹は33位(1.7%)と頻度は低い。またヤマモミジ、イロハカエデ、ウリカエデなどのカエデ類も、それぞれ出現率1.7%(60プロットに1ヶ所出現)ときわめて頻度は低い。

6 風致間伐

(1) 風致間伐の考えかた

経済林の施業の場合と同様に風致林の造成あるいは森林レクリエーションの対象として森林を施業する場合でも、健全な林木育成の重要な手段として間伐が必要であるが、現実にも両者の内容はやや趣きを異にしている。

今日までの一般の経済林の施業においては、健全な森林の造成を目標としながら、目的とする樹種の育成だけを考えるあまり、保育のための手入れに際して他の樹種特に広葉樹の除去を入念に行ないすぎて針葉樹の一斉単純林を造成する結果、病虫害や風害、火災の害に弱い健全性に乏しい森林となり勝ちであった。

風致施業の場合は、その林地によく生育している林木はたとえ自然生えの広葉樹であっても極力残存させ、これによって地力の維持増進と林木の健全な育成をはかり、また鳥類を誘致することにより虫害防除に役立つと共に、林相に変化を与え、人間の森林レクリエーション活動の場としても役立たせようとするものである。

従って風致施業における間伐は、広葉樹の除去を慎重に行ないながら針広混交林の造成に努めようとするものである。また間伐に当っては樹型級区分を重視し、健全なⅠ級木の残存をはかるとともに、林木の形状比も考慮し、その大きいものを除き小さく健全度の高いものを残すように努める。

本林分のように本数密度やうっ閉度の高い過密化した人工林では、低木や下草の発達次第に悪くなると考えられるが、間伐することによって林内の照度が増し、林床植物の種類も多くなる。林床植物の増加によって森林生態系の植物層が多様化すると、そこに生息する動植物層も多様化し、害虫の天敵である鳥類や昆虫類なども増えて、森林害虫の異状大発生を防ぐ効果がある³⁾。また無間伐で放置した森林の林木は一般に形状比が大となり、風害や雪害に対する抵抗力が弱くなる⁴⁾。

Table 5. Appearance ratio of lower

Species	No.1	No.2	No.3	No.4	Ave- rage	Ran- king
<i>Miscanthus sinensis</i> Anders.	93.3	98.3	86.7	100	94.6	1
<i>Smilax</i> China L.	85.0	98.3	96.7	93.3	93.3	2
<i>Spiraea japonica</i> L. f.	85.0	83.3	98.3	95.0	90.4	3
<i>Rhus tri chocarpa</i> Miq.	80.0	80.0	91.7	65.0	79.2	4
<i>Rhododendron japonicum</i> <i>Suringer</i>	56.7	61.7	88.3	71.7	69.6	5
<i>Pteridium aquilinum</i> KUHN var. <i>latiusculum</i> UNDERW.	31.6	71.7	58.3	—	40.4	6
<i>Malus Sieboldii</i> <i>Rehd.</i>	61.7	—	5.0	61.7	32.1	7
<i>Quercus serrata</i> <i>Thunb.</i>	55.0	28.3	16.7	8.3	27.1	8
<i>Chmaecyparis obtusa</i> S. et Z.	20.0	23.3	55.0	3.3	25.4	9
<i>Clethra barbinervis</i> S. et Z.	20.0	30.0	25.0	25.0	25.0	10
<i>Euonymus alatus</i> <i>Sieb.</i>	58.3	5.0	11.7	11.7	21.7	11
<i>Rosa multiflora</i> <i>Thunb.</i>	26.6	18.3	11.7	25.0	20.4	12
<i>Quercus crispula</i> <i>Blume</i>	6.7	20.0	28.3	21.7	19.2	13
<i>Lonicera japonica</i> <i>Thunb.</i>	15.0	6.7	38.3	8.3	17.1	14
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	8.3	6.7	21.7	26.7	15.9	15
<i>Rhododendron Kaempferi</i> <i>planch.</i>	40.0	6.7	3.3	6.6	14.2	16
<i>Betula Tauschii</i> <i>Koidz.</i>	10.0	6.7	6.7	13.3	9.2	17
<i>Hydrangea paniculata</i> <i>Sieb.</i>	1.7	11.7	5.0	15.0	8.4	18
<i>Gentiana Thunbergii</i> (G. Don) <i>Griseb.</i>	—	8.3	8.3	10.0	6.7	19
<i>Ligustrum obtusifolium</i> S. et Z.	10.0	5.0	1.7	6.6	5.8	20
<i>Hosta rhodifolia</i> F. <i>Maekawa</i> <i>Hosta calliantha</i> <i>Araki</i>	—	—	—	20.0	5.0	21
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) <i>Druce</i> var. <i>pluriflorum</i> (Miquel) <i>Ohwi</i>	3.3	—	—	1.5	4.6	22
<i>Celastrus orbiculatus</i> <i>Thunb.</i>	15.0	—	1.7	—	4.2	23
<i>Rubus palmatus</i> <i>Thunb.</i>	13.3	1.7	—	—	3.8	24
<i>Quercus acutissima</i> <i>Carruthers</i>	3.3	1.7	6.7	1.7	3.4	25
<i>Prunus Grayana</i> <i>Max.</i>	—	3.3	8.3	1.7	3.3	26
<i>Chaenomeles japonica</i> <i>Lindl.</i>	6.7	1.7	3.3	—	2.9	27
<i>Rosa Wichuraiana</i> <i>Crép.</i>	10.0	1.7	—	—	2.9	27
<i>Prunus Jamasakura</i> <i>Sieb.</i>	1.7	1.7	3.3	5.0	2.9	27
<i>Viburnum dilatatum</i> <i>Thunb.</i>	6.7	—	—	3.3	2.5	30

Table 6. Change of D.B.H., height

No.	Before thinning				
	Species	D. B. H. (cm)	(H.) (m)	Number (ha)	Mixture rate except <i>Pinus densiflora</i> S. et Z.
1	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	8	5-6	3,840	24
	<i>Betula Tauschii</i> <i>Koidz.</i>	2	4.5-6	920	
2	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	6	4	2,880	42
	<i>Chmaecyparis obtusa</i> S. et Z.	2	2-3	1,220	
3	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	8	4.5	3,280	1.2 2.4
	<i>Chmaecyparis obtusa</i> S. et Z.	2	2	400	
	<i>Larix leptolepis</i> <i>Gordon</i>	2	4	800	
4	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	4	4	3,400	

layer vegetation (%)

Species	No.1	No.2	No.3	No.4	Ave- rage	Ran- king
<i>Pyrola japonica</i> Klenze	8.3	—	—	—	2.1	31
<i>Rubus microphyllus</i> Linn. f.	3.3	—	5.0	—	2.1	31
<i>Ilex pedunculosa</i> Miq.	—	1.7	1.7	3.3	1.7	33
Young growth of <i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	1.7	5.0	—	—	1.7	33
<i>Deutzia crenata</i> S. et Z.	1.7	—	1.7	1.7	1.3	35
<i>Prunus Lannesiana</i> (Carr.) Wils. subsp. <i>verecunda</i> (Koidz.) Ohwi	1.7	1.7	1.7	—	1.3	35
<i>Picea hondoensis</i> Mayr	1.7	—	1.7	1.7	1.3	35
<i>Lyonia ovalifolia</i> Rehd. var. <i>elliptica</i> Hand. Mazz.	1.7	1.7	1.7	—	1.3	35
<i>Convallaria majalis</i> L. <i>C. Keiskei</i> Miquel, <i>C. japonica</i> Greene	5.0	—	—	—	1.3	35
<i>Akebia puinata</i> Decne.	1.7	—	3.3	—	1.3	35
<i>Castanea crenata</i> S. et Z.	1.7	—	1.7	—	0.8	41
<i>Larix leptolepis</i> Gordon	1.7	—	1.7	—	0.8	41
<i>Symplocos chinensis</i> Druce var. <i>leucocarpa</i> (Nakai) Ohwi forma <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	1.7	—	—	1.7	0.8	41
<i>Juniperus rigida</i> S. et Z.	1.7	—	1.7	—	0.8	41
<i>Salix Bakko</i> Kimura	1.7	—	1.7	—	0.8	41
<i>Prunus pendula</i> (Maxim.) forma <i>ascendens</i> (Makino) Ohwi	3.3	—	—	—	0.8	41
<i>Vitis flexuosa</i> Thunb.	—	3.3	—	—	0.8	41
<i>Hypericum erectum</i> Thunb.	—	—	—	3.3	0.8	41
<i>Acer rufinerve</i> S. et Z.	1.7	—	—	—	0.4	49
<i>Berchemia racemosa</i> S. et Z.	1.7	—	—	—	0.4	49
<i>Enkianthus perulatus</i> C. K. Schneid.	1.7	—	—	—	0.4	49
<i>Lonicera gracilipes</i> var. <i>glandulosa</i> Maxim.	1.7	—	—	—	0.4	49
<i>Smilax Sieboldi</i> Miq.	1.7	—	—	—	0.4	49
<i>Cephalanthera erecta</i> (Thunb.) Blume	1.7	—	—	—	0.4	49
<i>Ilex macropoda</i> Miq.	—	1.7	—	—	0.4	49
<i>Diospyros Kaki</i> Thunb.	—	1.7	—	—	0.4	49
<i>Acer palmatum</i> Thunb. subsp. <i>Matsumurae</i> Koidz.	—	1.7	—	—	0.4	49
<i>Acer palmatum</i> Thunb. subsp. <i>palmatum</i>	—	—	1.7	—	0.4	49
<i>Acer crataegifolium</i> S. et Z.	—	—	1.7	—	0.4	49

of tree, stand density and mixture rate

No.	After thinning				
	Species	D. B. H. (cm)	(H.) (m)	Number (ha)	Mixture rate except <i>Pinus densiflora</i> S. et Z.
1	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	10	5-6	1,000	60
	<i>Betula Tauschii</i> Koidz.	4	4.5-6	600	
2	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	6-10	4	1,640	46
	<i>Chmaecyparis obtusa</i> S. et Z.	2	3	760	
3	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	8	4.5	1,560	23
	<i>Chmaecyparis obtusa</i> S. et Z.	2	2	360	
	<i>Larix leptolepis</i> Gordon	—	—	—	
4	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	6	4.5	1,000	

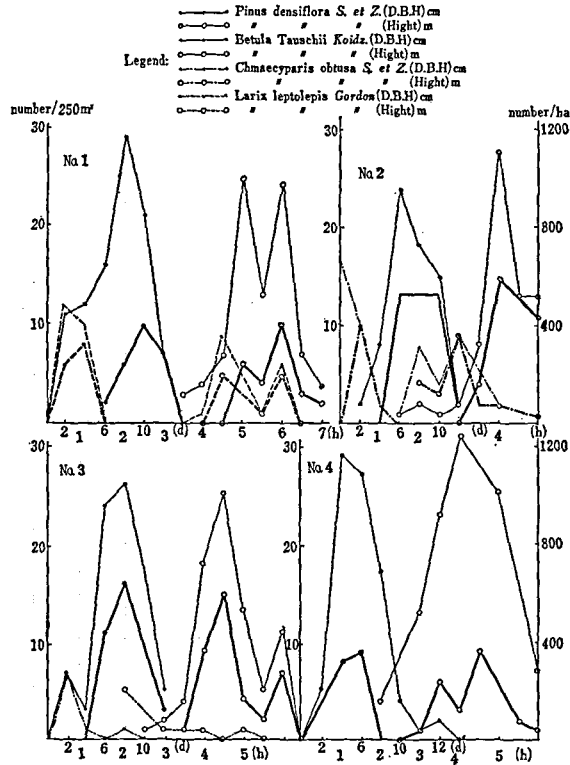


Fig. 9. Distribution of number in each D.B.H and height grade of trees (fine line: before thinning Thick line: after thinning)

これらの被害を防ぐためにも間伐をすみやかに行ない、うっ閉度を50%以下の明るい森林の造成を目指すことが妥当と考える。

(2) 直径、樹高階別本数分布の変化

以上のような考えかたのもとに各林型タイプの林分の間伐を行なった結果、直径、樹高階別本数密度および混交率の変化は表一6および図一9に示すとおりで、間伐後生立本数の減少が顕著なほか、直径階の増大と、アカマツ以外の樹種の混交比率の増大がみられた。なお樹高の変化はほとんどみられない。

(3) 樹型級の変化

残存木と間伐木について樹型級の変化を比較すると図一10のとおりで、残存木においてI級木の占める比率が高くなっている。

すなわち、No.1ではアカマツ、シラカバの残存木はI級木で占められ、またヒノキ、トウヒの残存木もI級木で占められている。

アカマツ、シラカバの間伐木はI級木の一部とII~V級木で占められている。

No.2~No.4も同様で、残存木の大半はI級木で、II級木以下が間伐の対象となるものが多い。

以上のように風致間伐は、さきに示した樹型級区分(表一4)と密接な関係をもちながら

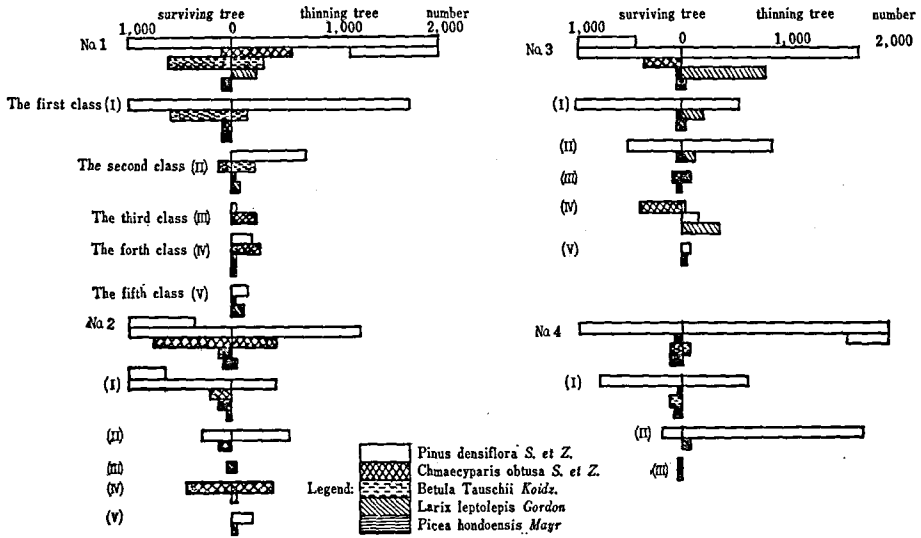


Fig. 10. Tree form class of surviving and thinning trees

行なうが、その他風致間伐を行なうときは、たとえI級木であっても林分が混みすぎ、それが周囲の他のI級木の生育や美観および配置上に好ましくない影響を及ぼしている場合は間伐木とし、劣勢木であっても林冠が疎開し、上木により被圧されていない場合は残存させる

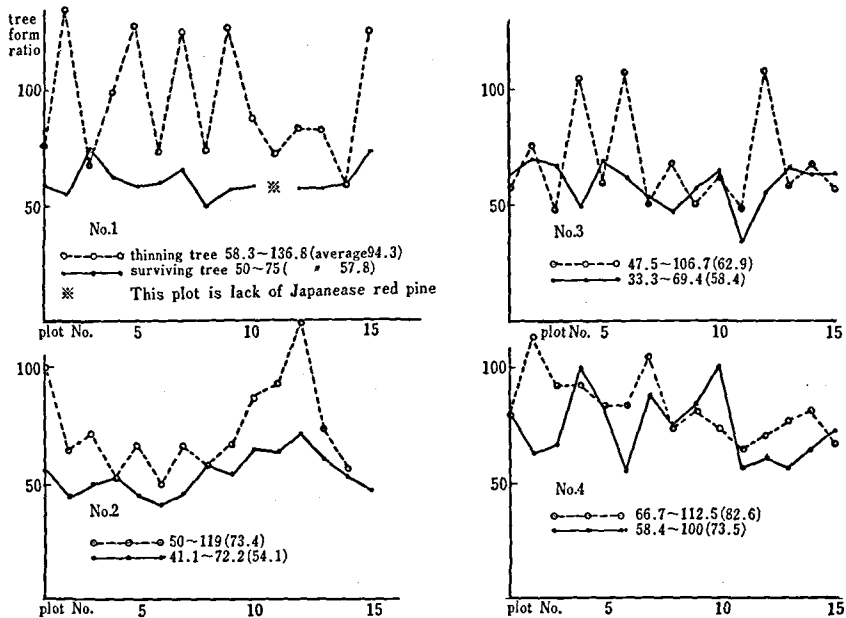


Fig. 11. Change of the tree form ratio

というように林木相互の配置と、各個樹の風致的特徴に重点をおいて林分を疎開させるところに特徴がある^{5) 6)}。

(4) 形状比の変化

残存木と間伐木について形状比を比較してみると図-11のとおりで、いずれも伐採木の形状比が高く特にNo. 1とNo. 4が高い。これはNo. 1とNo. 4の伐採木がひょろ長く、ひ弱わであることを意味するもので、これらが間伐の対象となった。すなわち、残存木では、No. 4以外いずれも50代と形状比が低い、これはNo. 4以外では、がっしりした林木が残っていることを示している。

(5) うっ閉度の変化

間伐前後のうっ閉度の変化を比較すると図-12のとおりで、間伐前のうっ閉度はNo. 3

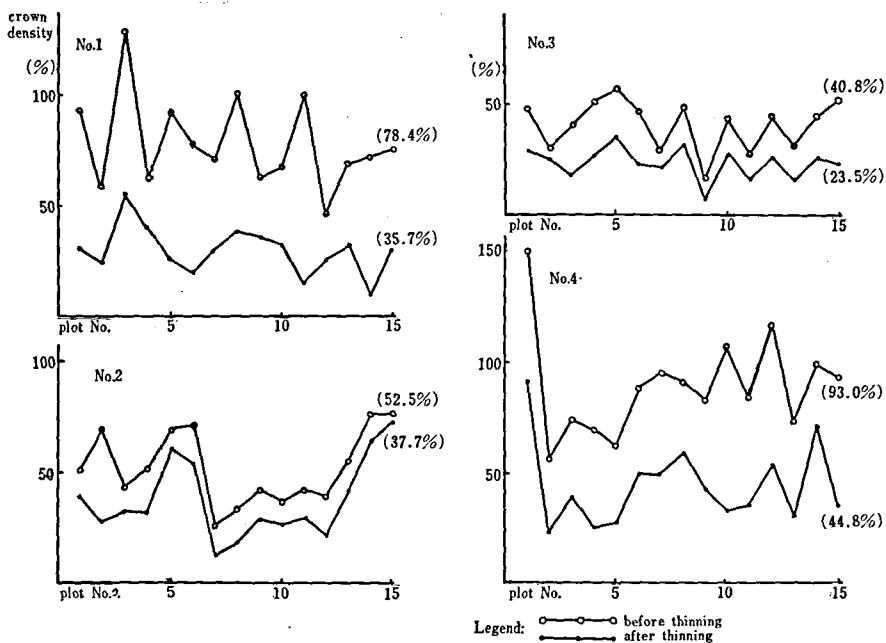


Fig. 12. Change of crown density

(40.8%)を除き50%以上で、No. 1 (78.4%)とNo. 4 (93.0%)が高い。

これは前述の形状比とよく関連しており、No. 1とNo. 4は過密林分でうっ閉度が高く、そのため形状比も高くなり、ひょろ長く、ひ弱わな林木が多いことを物語っている。

間伐後のうっ閉度は20~40%台となり、疎開した明るい林分構成となっている。

(6) 生立密度の変化

間伐前後の樹種別生立密度の変化をみると表-7、図-13のとおりで、No. 1では間伐前、全樹種でha平均5,760本の過密林分が間伐後1,760本/haとなり、No. 2では間伐前4,320本/haが間伐後2,600本/ha、No. 3では間伐前4,600本/haが間伐後半数以下の2,000本/haに、No. 4

Table 7. Change of stand density in each species

No.	Species	Before thinning		After thinning	
		number per ha	number per 16m ²	number per ha	number per 16m ²
1	Total	5,760	9.2	1,760	2.8
	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	3,480	6.1	1,000	1.6
	<i>Betula Tauschii</i> Koidz.	920	1.5	600	0.96
2	Total	4,320	6.9	2,600	4.1
	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	2,880	4.6	1,640	2.6
	<i>Chmaecyparis obtusa</i> S. et Z.	1,200	1.9	760	1.2
3	Total	4,600	7.4	2,000	3.2
	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	3,280	5.2	1,560	2.5
	<i>Larix leptolepis</i> Gordon	800	1.3	0	0
	<i>Chmaecyparis obtusa</i> S. et Z.	400	0.64	360	0.58
4	Total	3,800	6.1	1,300	2.1
	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	3,400	5.4	1,000	1.6

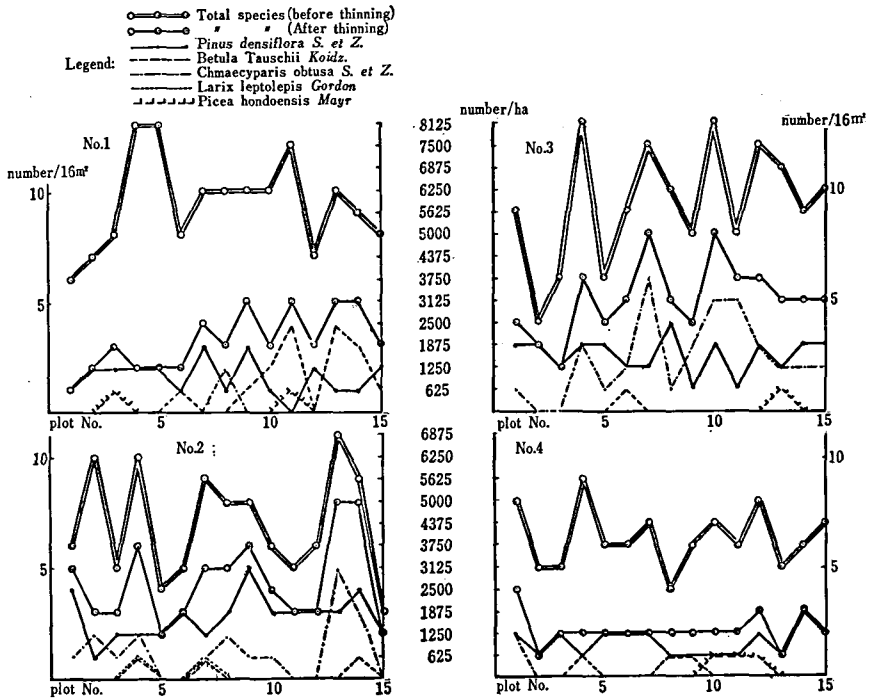


Fig. 13. Stand density in each species (After thinning)

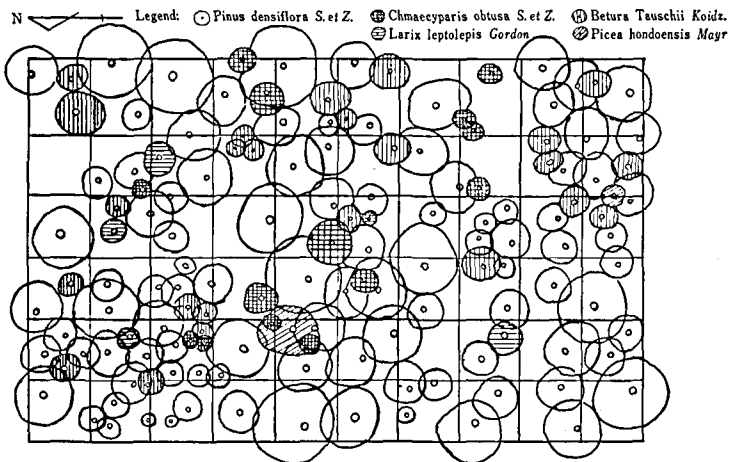


Fig. 14. Projected plane of tree crown (Before thinning in No. 1)

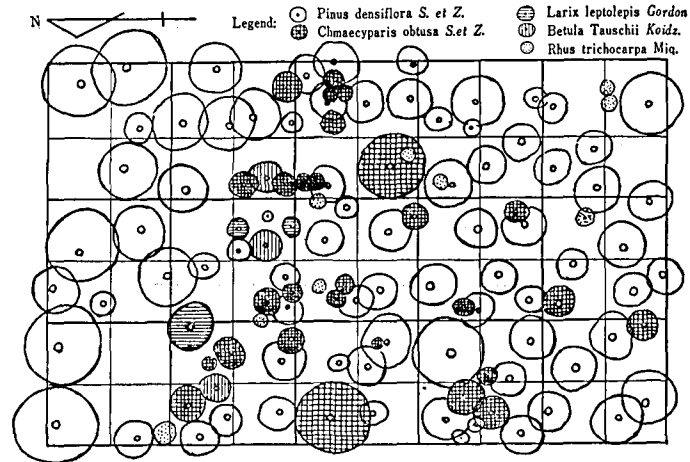


Fig. 15. Projected plane of tree crown (Before thinning in No. 2)

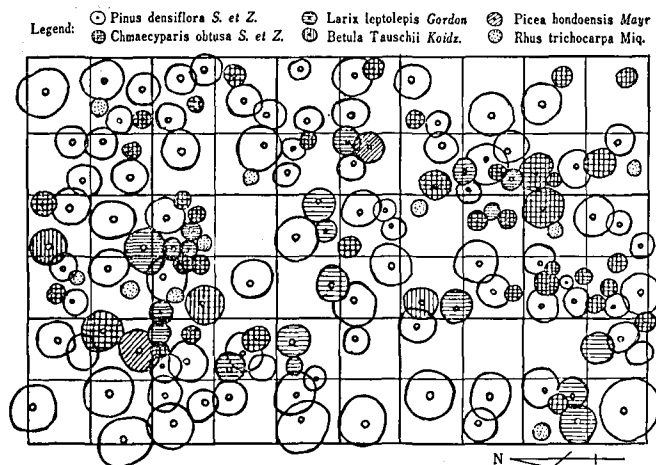


Fig. 16. Projected plane of tree crown (before thinning in No. 3)

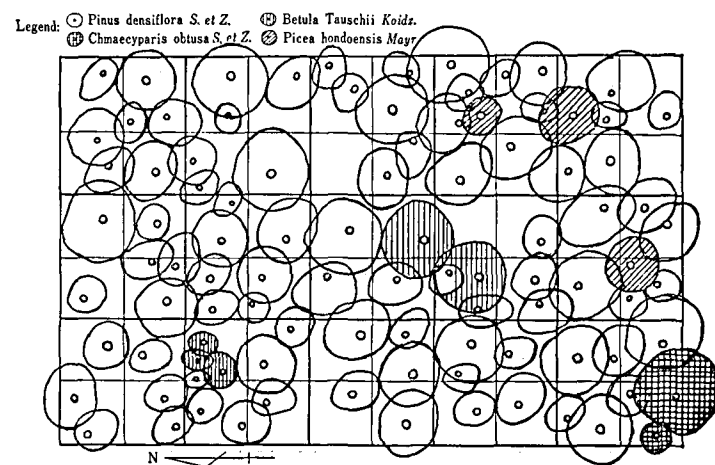


Fig. 17. Projected plane of tree crown (Before thinning in No. 4)

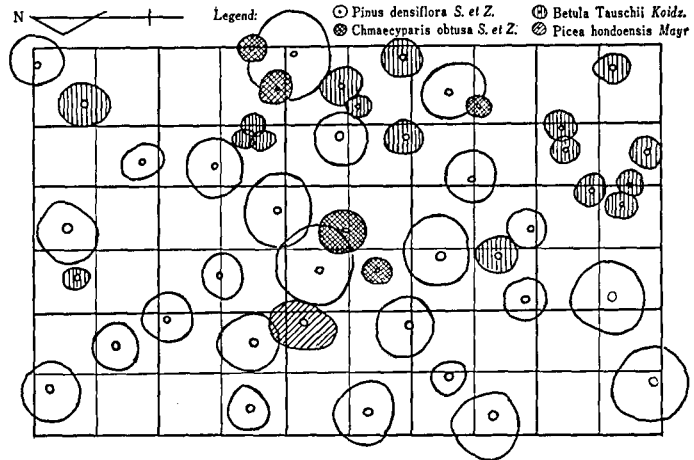


Fig. 18. Projected plane of tree crown (After thinning in No.1)

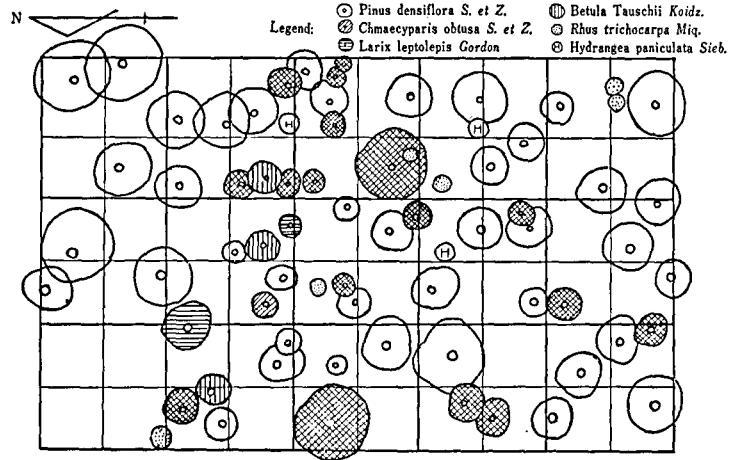


Fig. 19. Projected plane of tree crown (After thinning in No.2)

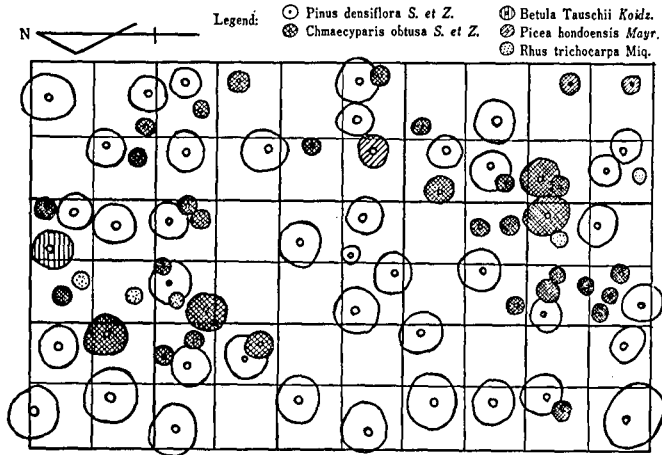


Fig. 20. projected plane of tree crown (After thinning in No.3)

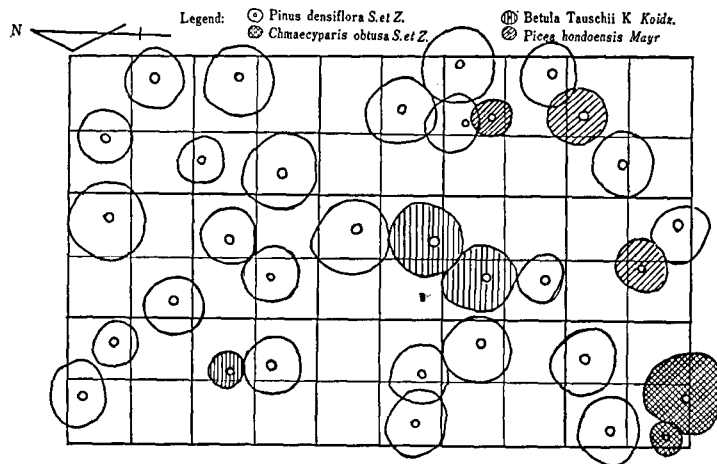


Fig. 21. Projected plane of tree crown (After thinning in No.4)

では間伐前3,800本/haが間伐後1,320本/haとなり、疎開した明るい林分構成となった。これはアカマツ一般林分間伐指針表⁷⁾の疎仕立よりha当り本数がさらに少ないが、強度の間伐を行った理由をあげると、

- 1) アカマツが陽性で要光度が高い
- 2) 林業従事者の不足に伴い間伐が頻繁に行なわれない
- 3) 強度の間伐は光と水の浸入を増進し、それによって林分が多層化と健全化を促す⁸⁾
- 4) 形状比が低く風害や雪害に強い林分に仕立てる
- 5) 灌木や広葉樹の導入をはかり、その生育を促すことにより動物界への生活条件が多面的となる
- 6) レクリエーション利用に供せられる明るい森林に仕立てることなどである。

それぞれの樹冠投影図を示すと図18, 19, 20, 21のとおりである。

(7) 樹種別構成比率

各林型タイプの残存木の構成比率を示すと表一8のとおりで、No.1では総生立木5,760本の69.4%に当る4,000本を間伐し、30.6%に当る1,760本を残存させる。その内訳本数、%は1~2欄のとおりで、最終的にはアカマツ56.8%、シラカバ34.2%、ヒノキ、トウヒそれぞれ

Table 8. Construct rate in each species

No.	Species	Survive (Thinning) number/ha	Survive (Thinning) %	Construct rate of survive tree
1	<i>Pinus densiflora S. et Z.</i>	1,000 (2,800)	17.4 (49.3)	56.8
	<i>Betula Tauschii Koidz.</i>	600 (320)	10.4 (5.6)	34.2
	<i>Chmaecyparis obtusa S. et Z.</i>	80 (600)	1.4 (10.4)	4.5
	<i>Larix leptolepis Gordon</i>	0 (240)	0 (4.1)	0
	<i>Picea hondoensis Mayr</i>	80 (0)	1.4 (0)	4.5
	Total	1,760 (4,000)	30.6 (69.4)	100
2	<i>Pinus densiflora S. et Z.</i>	1,640 (1,240)	38.0 (28.7)	63.1
	<i>Chmaecyparis obtusa S. et Z.</i>	760 (440)	17.6 (10.2)	29.2
	<i>Betula Tauschii Koidz.</i>	120 (0)	2.8 (0)	4.6
	<i>Larix leptolepis Gordon</i>	80 (40)	1.8 (0.9)	3.1
	Total	2,600 (1,720)	60.2 (39.8)	100
3	<i>Pinus densiflora S. et Z.</i>	1,560 (1,720)	33.9 (37.4)	78
	<i>Chmaecyparis obtusa S. et Z.</i>	360 (40)	7.8 (0.9)	18
	<i>Picea hondoensis Mayr</i>	40 (0)	0.9 (0)	2
	<i>Betula Tauschii Koidz.</i>	40 (40)	0.9 (0.9)	2
	<i>Larix leptolepis Gordon</i>	0 (800)	0 (17.3)	0
	Total	2,000 (2,600)	43.5 (56.5)	100
4	<i>Pinus densiflora S. et Z.</i>	1,000 (2,400)	26.3 (63.3)	75.8
	<i>Betula Tauschii Koidz.</i>	120 (80)	3.1 (2.1)	9.1
	<i>Picea hondoensis Mayr</i>	120 (0)	3.1 (0)	9.1
	<i>Chmaecyparis obtusa S. et Z.</i>	80 (0)	2.1 (0)	6.0
	Total	1,320 (2,480)	34.6 (65.4)	100

れ4.5%の構成比となっている。

No. 2では総本数4,320本の60.2%に当る2,600本を残存, 39.8%の1,720本を間伐した結果, アカマツ63.1%, ヒノキ29.2%, その他(シラカバ, カラマツ)約8%の構成比となっている。

No. 3はカラマツの混交比率が高かったが, 周囲のアカマツⅠ級木の風致的価値と配置の関係ならびに林業経営の経済性などを加味してカラマツが間伐の対象となり, アカマツ78%, ヒノキ18%, トウヒ, シラカバそれぞれ2%の構成比となった。

No. 4ではアカマツ以外の他の樹種も極力残すように努めた結果, 最終的にはアカマツ75.8%, シラカバ, トウヒそれぞれ9.1%, ヒノキ6%の構成比となった。

以上の構成比で明らかなように各林型タイプの特徴を生かし, 例えばNo. 1(アカマツ—シラカバ型)ではシラカバの残存比率が高く, No. 2(アカマツ—ヒノキ型)ではヒノキの残存比率が高い。No. 3(アカマツ—カラマツ型)では例外で, カラマツの混交比率は高いが, 上述の理由からカラマツが間伐され, ヒノキの残存比率が高くなっている。No. 4(アカマツ単一型)はアカマツの比率が90%と高かったが, 少数の他の樹種を極力混交させるよう努めた結果上述のような構成比となった。

Ⅴ 要 約

以上述べた風致を加味した間伐によって, 各林型タイプともに密度はかなり低くなるが, アカマツ以外の樹種の混交比率は相対的に高まり, 同時にアカマツの占める比率は低下し, 単純林タイプから混交林タイプに林分構造が変化した。

またうっ閉度は20~40%台に疎開したため, 明快なアカマツ林といった明るい雰囲気がかもし出されている。

アカマツ林内にはシラカバ, トウヒ, ヒノキなどが点在し, また上木を疎開することによってコナシ, コナラ, リョウブ, ニシキギその他の自生の広葉樹や灌木が多く発生するようになるので, 自然美と変化に富んだ林相を呈する。一方形状比が低下し, またⅠ級木の残存比率が高まり, Ⅱ級木以下の間伐率が高まったため形質もよく, 健全度の高い林分となり, ほぼ所期の目的を達したと考えられる。

要するに風致施業の大筋の考えかたとしては, 対象とする森林の風景において変化と自然美と木材資源利用の三者が巧みに結合するような方向性を失なわないことが大切である。すなわち, 実益と同時に美を達成するという土地管理を含めた風景管理が必要である⁹⁾。

そこで, 対象としたアカマツ幼令林に対し今後さらに何時, どのような方法で撫育, 生産等の土地管理を含めた風景管理を講ずべきかが今後の研究課題である。

引 用 文 献

- (1) 四手井綱英: アカマツ林の造成—基礎と実際— 地球出版 P. 216~217 1963
- (2) 山内俊文夫: 入門育林要説(上) 明文堂 P. 80 1962
- (3) 水田輝弥: 間伐の考え方と実際 創文 P. 32 1977
- (4) 同 : P. 31
- (5) 中村 健・高橋成直: 自然公園における森林の風致的取扱いについて 造園雑誌 第31巻 第2号

1967

- (6) 片岡英夫：森林の景観施業 日本林業調査会 P.92 1974
- (7) 安藤 貴：密度管理 農林出版 P.192 1968
- (8) 畑野健一翻訳：森林の風景保育と休養対策 日本林業技術協会 P.23 1971
- (9) NATIONAL FOREST LANDSCAPE MANAGEMENT VOL.1 P.5 Forest Service, U.S. Department of Agric. 1973.

Basic Research on Aesthetic Treatment of Forest (I)
Regarding the Construction and aesthetic Thinning of Young
Stand in Japanese Red Pine.

—The Minamiminowa Municipal Forest was chosen as the
Subject of the Study—

Takeshi NAKAMURA

Laboratory of Forest Utilization, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

In Japan, the recent remarkable economical growth brought about a sudden cityward tendency of the population.

And the redundant population and lack of nature will henceforth become more and more serious problems in many cities.

Additionally, to meet the national request for outdoor recreation, a tree planting campaign and effective forest management has attracted special attention in these days.

With due regard to these points, we have carried out the basic research for the study on aesthetic treatment of forest and its landscape design.

This time, our investigation was performed on the following points.

- I The construction of young stand in Japanese Red Pine. (*Pinus densiflora* S. et Z.)
- II Aesthetic thinning of young stand in Japanese Red Pine.

A summary of the result is shown below.

(1) The construction of young stand in Japanese Red Pine in these area was divided into following four types which are shown in Fig. 5-7 and 14-17. As in these Fig. they are too much crowded together with small trees.

(2) In case of aesthetic thinning the division of tree form class is shown in Table 4.

(3) As the result of aesthetic heavy thinning, as in Fig. 9-13, 18-21, and Table 6-7, the rate of density was reduced to 20-40%, and mixture rate of species excepting Japanese Red Pine was increased relatively and the ratio of Japanese Red Pine was reduced.

Thus the construction of stand was changed from pure forest type to mixed forest type and forest appearance changed from dark forest type to sunny type.

Deciduous hard wood such as *Betula Tauschii Koidz.*, *Quercus serrata Thunb.*, *Quercus acutissima Carruthers*. And shrubs such as *Rhododendron japonicum Suringer*, *Euonymus alatus Sieb.*, and *Spiraea japonica L. f.* are mixed and forest appearance are rich in variety.